

Instituto de Estudios Avanzados en Desarrollo



Serie de Documentos de Trabajo sobre Desarrollo

No. 04/2006

Un Mosaico de Conservación, Desarrollo Humano y Tensiones en el Corredor Amboró-Madidi

por:

Lykke E. Andersen
Juan Carlos Ledezma
Martín Vargas

Junio 2006

Los opiniones expresados en la Serie de Documentos de Trabajo sobre Desarrollo son de los autores y no necesariamente reflejan los del Instituto de Estudios Avanzados en Desarrollo. Los derechos de autor pertenecen a los autores. Los documentos solamente pueden ser bajados para uso personal.

Un Mosaico de Conservación, Desarrollo Humano y Tensiones en el Corredor Amboró-Madidi*

por

Lykke E. Andersen
Juan Carlos Ledezma
Martín Vargas

La Paz, Junio de 2006

Resumen:

El corredor de conservación Amboró-Madidi es de prioridad global debido a su alta biodiversidad y endemismo. Al mismo tiempo, las tierras fiscales de la región son apreciadas por migrantes sin tierra del altiplano. En este documento contrastamos la necesidad de tierra para actividades agrícolas con las prioridades de conservación, elaborando un mapa que identifica los siguientes tres tipos de áreas: 1) Áreas para uso agrícola y desarrollo humano, 2) Áreas de tensión entre desarrollo humano y conservación, y 3) Áreas de conservación y protección que no requieren acciones de conservación.

Palabras clave: Conservación, Desarrollo Humano, Bolivia, Corredor de Conservación.

Clasificación JEL: Q56, Q57

* Este documento forma parte de la investigación hecha para desarrollar el Informe Regional de Desarrollo Humano sobre Conservación y Desarrollo Humano en el Corredor Amboró-Madidi. Los autores agradecen mucho los valiosos comentarios y ideas de Oscar Aguilar, Sol Aguilar, Kathryn Anderson, Carlos Arze, Mario Baudoin, Cesín Curi, Jairo Escobar, Eduardo Forno, Javier Gonzales, Timothy J. Killeen, Consuelo Luna, Robert Müller, Milenka Ocampo, Cándido Pastor, Ricardo Roca, Stephen Taranto y Franchesco Zaratti. Comentarios son muy bienvenidos a: landersen@inesad.edu.bo.

1. Introducción

Bolivia se encuentra entre los 15 países más biodiversos del mundo y es miembro del “Group of Like-Minded Megadiversity Countries” formado en Cancún en Febrero 2002¹. Este grupo de países reconoce la importancia de preservar su herencia natural pero también desea aprovecharla para fines de desarrollo económico en cada país.

“Otros países tal vez no tienen esa riqueza que tenemos nosotros, entonces tenemos el derecho a usarlo pero también tenemos la obligación de conservarlo.”

*Fernando Oblitas, 35 años,
Consejal, Charazani*

Economistas y ecologistas han estimado que el valor anual de los servicios ambientales globales, brindado por la naturaleza sin ningún costo a todos los habitantes del planeta, excede el valor total del Producto Interno Bruto del mundo (Costanza *et al* 1997). El valor exacto no es importante, de hecho puede ser infinito, pero el hecho de que nadie pague por estos servicios y nadie reciba pagos para brindar estos servicios, consiste en una falla de mercado inmensa que implica un desincentivo a nivel individual, regional, nacional y global de proteger los recursos naturales que brindan estos servicios. Por ejemplo, si un dueño de 100 hectáreas de selva tropical recibe menos de 0.01% del valor total de los servicios ambientales que brinda una selva en buenas condiciones, pero tiene que cubrir 100% de los costos de mantener la selva intacta (sobre todo los costos de oportunidad), él obviamente no tiene mucho incentivo para mantener su lote cubierto con bosque.

“Si fuéramos a voltear todo, la erosión nos llevaría a toda la comunidad, porque todas las comunidades son pendientes.”

*Antonio Quispe, agricultor,
60 años, San Felix*

¹ El Grupo incluye Bolivia, Brazil, China, Colombia, Costa Rica, Ecuador, India, Indonesia, Kenya, Malaysia, Mexico, Peru, South Africa, and Venezuela. Juntos, estos países contiene más que 70% de los especies del mundo.

Para arreglar esta falla de mercado es importante encontrar maneras que permitan a los usuarios de los servicios compensar a los que brindan los servicios. De esta manera sería posible incentivar la conservación y la producción de servicios ambientales.

Para ciertos tipos de servicios esto es más fácil de lograr que para otros. Por ejemplo, los habitantes de una ciudad que se benefician del agua pura de un río podrían pagar para la protección de bosques saludables al margen del río para asegurar la calidad y la estabilidad del flujo de agua. Sin embargo, sería difícil para un niño nacido en Europa el 2100, que se curó de una enfermedad gracias a una medicina que se descubrió el 2050 en base de una especie vegetal tropical que se protegió en un Parque Nacional establecido en Bolivia el 2005, compensar al campesino boliviano que tuvo que abandonar sus sueños de vivir como un agricultor independiente en la misma área.

“Acá no tenemos campo para todos esos animales.”

*Ernesto Álvarez, agricultor,
63 años, Charazani*

Por la dificultad obvia de realizar las compensaciones a nivel individual, es más probable que las compensaciones se realicen a través de organismos internacionales establecidos para este propósito y que las negociaciones ocurran a nivel de países en vez de a nivel individual. Un ejemplo de este tipo de organismo es el *Global Environment Facility* (GEF) establecido en 1991 con el propósito de financiar proyectos en países en vías de desarrollo que protegen el medio ambiente global. El GEF cuenta con 176 países miembros y, desde 1991, ha dado más que \$4500 millones para proyectos relacionados a la protección de biodiversidad, cambio climático, capa de ozono, aguas internacionales y otros².

Dada la falta de mercados tradicionales para los servicios ambientales, se han desarrollado una variedad de mecanismos alternativos para incentivar la conservación. Un grupo de iniciativas tratan de crear mercados con compradores y proveedores de servicios ambientales, estas iniciativas son normalmente conocidas como “Pagos por Servicios Ambientales” (PSA). Otro grupo, son proyectos con el doble objetivo de conservación y desarrollo, conocido como “Proyectos Integrados de Conservación y Desarrollo” (PICD).

² <http://www.gefweb.org/> y http://www.gefweb.org/What_is_the_GEF/what_is_the_gef.html.

Finalmente hay iniciativas que prescriben conservación por ley o decreto sin tratar de compensar a los que son obligados a conservar.

Una iniciativa que engloba todos estos tipos de mecanismos es el Corredor de Conservación que aprovecha la variación geográfica en biodiversidad, suelos, topografía, acceso físico y de recursos naturales para crear un mosaico de usos de suelo que permita perseguir los dos objetivos de conservación y desarrollo humano simultáneamente.

Un Corredor de Conservación comprende un mosaico de parques, reservas, y áreas aprovechadas y de uso, cuyo manejo es integrado hacia dos fines: 1) asegurar la supervivencia del mayor espectro de especies y hábitats en la región, y 2) contribuir, por medio de su riqueza biológica y la prestación de servicios ambientales, al desarrollo sostenible de la región (CI & CEPF, 2003).

El corredor propone un sistema de ordenamiento territorial que, juntamente con propuestas innovadoras de uso productivo, integra a las áreas protegidas con su entorno, conciliando conservación y desarrollo económico (CI & CEPF, 2003).

El propósito de este documento es proporcionar apoyo científico a la creación de un mosaico de usos de tierra que simultáneamente toma en cuenta las prioridades de conservación y las prioridades de desarrollo humano en el corredor Amboró-Madidi, que es uno de los lugares del mundo con más altos niveles de biodiversidad y endemismo.

El resto del documento está organizado en la siguiente manera: Sección 2 delimita el área de estudio, que consiste en 78 municipios bolivianos con niveles de biodiversidad muy importantes. Sección 3 explica la construcción de un modelo demográfico-socioeconómico-ambiental que se usa para hacer proyecciones de crecimiento poblacional y conversión de áreas naturales hasta el año 2026. Sección 4 muestra dónde existe más presión para convertir áreas naturales y lo contrasta con un mapa de prioridades de conservación para

construir un mosaico “óptimo” de conservación y desarrollo en la Sección 5. Sección 6 concluye.

2. Área de estudio: El corredor Amboró-Madidi

De acuerdo a Mittermeyer *et al* (2003), los Andes tropicales son el *hotspot* de mayor riqueza y diversidad del planeta. Se estima que los Andes albergan 15-17 por ciento de todas las especies de plantas vasculares del mundo en solamente 0.84 por ciento de la superficie terrestre total del planeta (Mittermeyer *et al* 2003). Gran parte del territorio boliviano está incluido en este *hotspot* lo que significa que Bolivia se encuentra entre los 15 países más biodiversos en el mundo.

El alto nivel de biodiversidad en esta región hace de ella un área de suma importancia para la conservación. Varias instituciones han iniciado proyectos de conservación en esta parte de Bolivia. El *World Wide Fund for Nature* (WWF) está trabajando con el “Corredor Amboró-Madidi” que coincide casi perfectamente con la parte boliviana del “Corredor de Conservación Vilcabamba-Amboró” (CCVA) promovido por *Conservation International* en Bolivia y Perú. *The Nature Conservancy* (TNC) también es muy activo en esta región que ellos llaman “Yungas Bolivianos.”

Mapa 1: Los Andes Tropicales

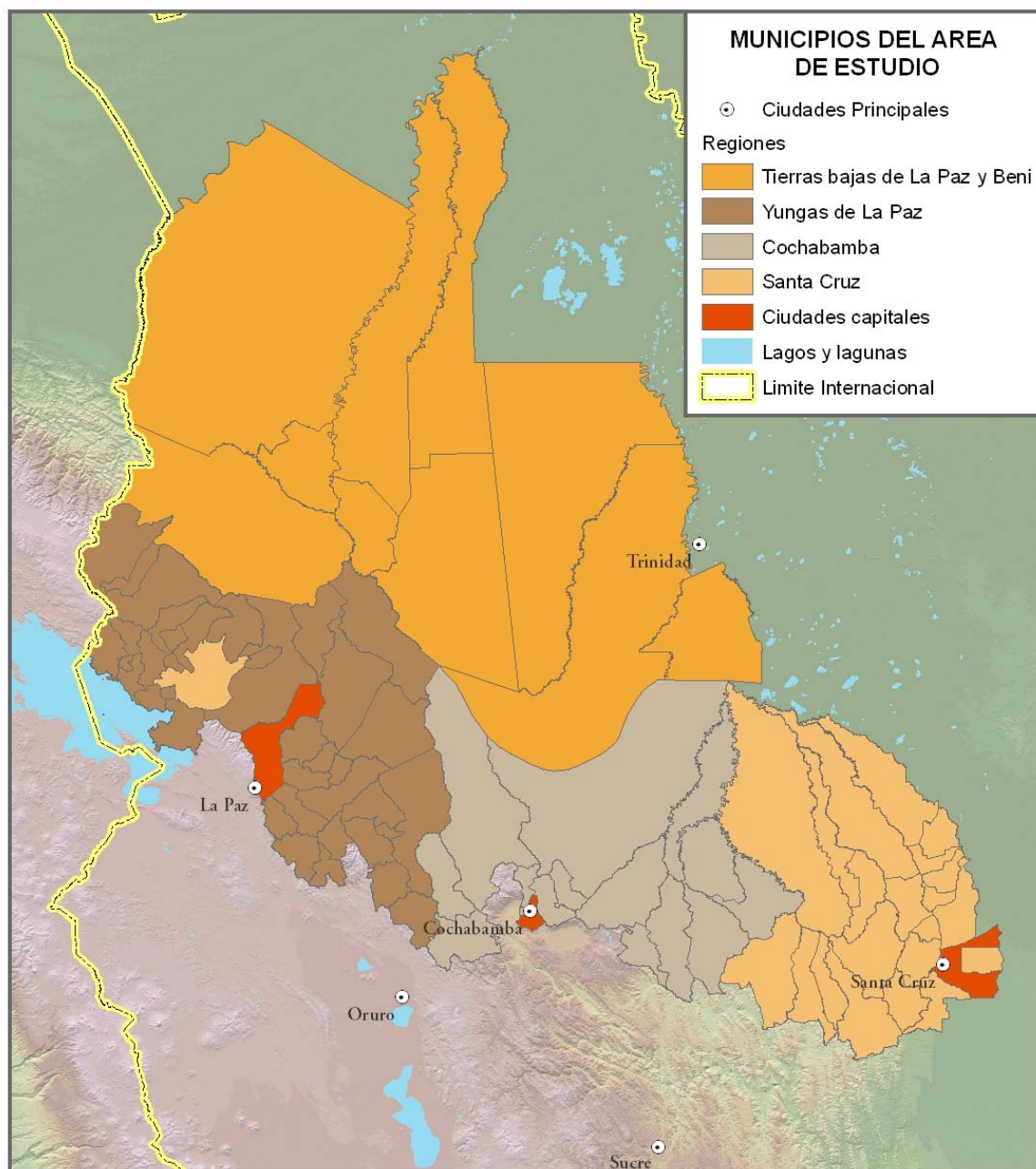


Fuente: Elaboración propia.

Nuestra área de estudio incluye todos los municipios que se encuentran completa o parcialmente en la parte boliviana del CCVA que se extiende desde el Parque Nacional Madidi hasta el Parque Nacional Amboró (ver Mapa 2). Se incluyen 10 municipios de las Tierras Bajas de La Paz y Beni, 36 municipios de Los Yungas de La Paz, 13 municipios de

Cochabamba y 16 municipios de Santa Cruz. Las 3 ciudades capitales (La Paz, Cochabamba y Santa Cruz de La Sierra) también están incluidas en el área de estudio por su gran influencia en la región. Esta área de estudio la llamamos “Corredor Amboró-Madidi” o el CAM desde ahora.

Mapa 2: Área de Estudio – El corredor Amboró-Madidi



Fuente: Elaboración propia.

Estos 78 municipios cubren 26% del territorio nacional, contienen 48% de la población boliviana y acogen la mayor parte de la biodiversidad del país. Los municipios son muy diversos, no solamente en biodiversidad, sino también en muchas otras dimensiones. El municipio más pequeño es Combaya en Los Yungas de La Paz con una extensión de solamente 81 km², mientras el más grande, Ixiamas, tiene 37.464 km². En términos de población, Curva es el municipio menos poblado con sólo 2.213 personas de acuerdo al Censo 2001. En cambio, el municipio Santa Cruz de la Sierra tiene más de 1.1 millones de habitantes. Las tasas de urbanización varían entre 0% y 99%, y el porcentaje de área municipal convertida para uso antropogénico varía entre 0% y 81%.

El municipio más pobre, Tapacarí, tiene un nivel de consumo per capita promedio de \$283 por año (en US\$ de 2001 ajustados por su poder adquisitivo) y 99,4% de la población en el municipio son pobres en términos de Necesidades Básicas Insatisfechas (NBI). En cambio, en el municipio más rico, Cochabamba, el consumo per capita promedio es de \$2.656 por año y solamente el 33.8% tienen necesidades básicas insatisfechas de acuerdo al Censo 2001.

3. Un Modelo Demográfico-Socioeconómico-Ambiental

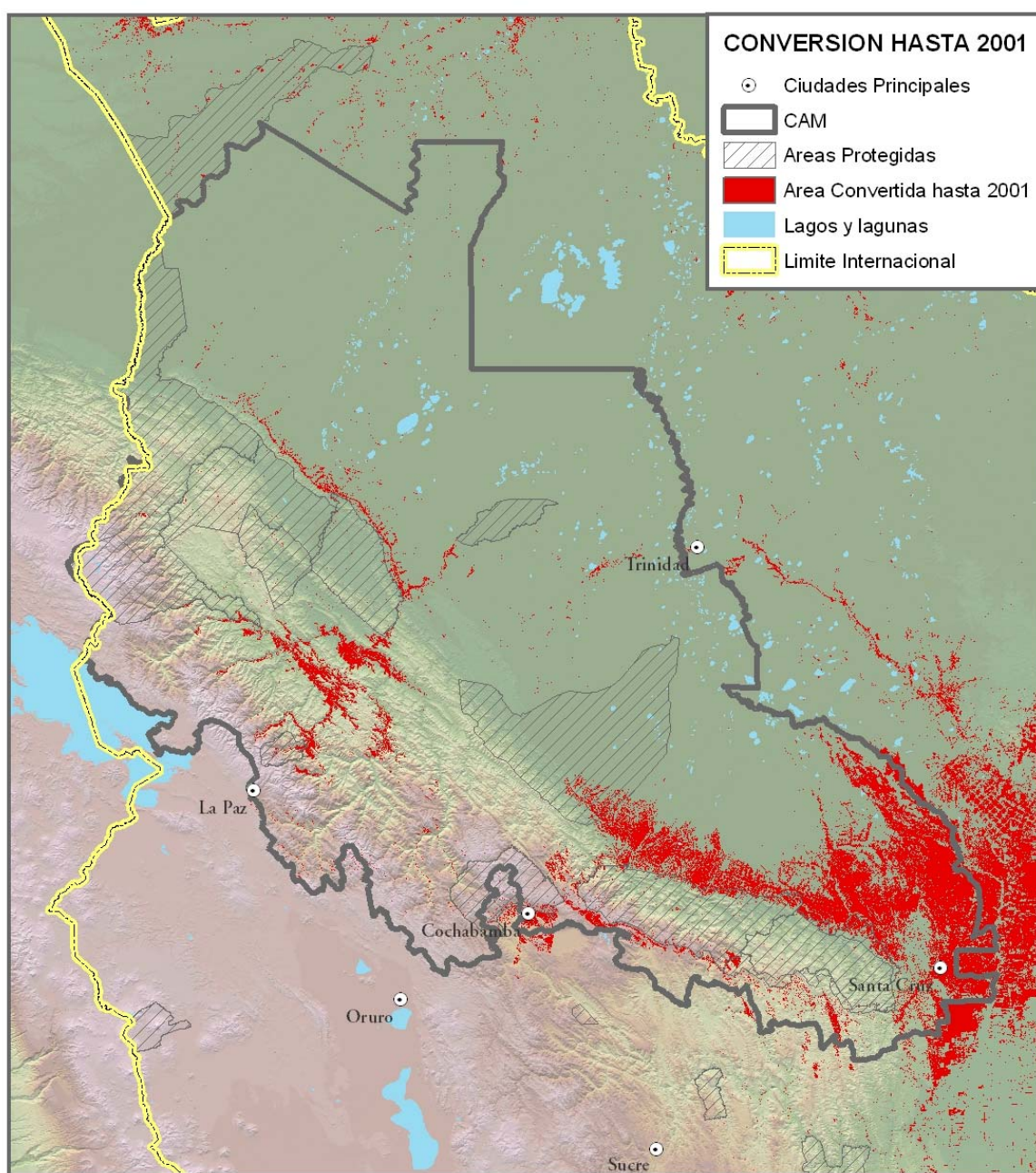
En esta sección se describe un modelo demográfico-socioeconómico-ambiental que se ha desarrollado para poder proyectar las tendencias recientes de conversión de áreas naturales hasta 2026. El modelo se basa en patrones demográficos, económicos y ambientales observados entre 1992 y 2001, las diferentes variables son integradas en un modelo que asegure su consistencia. El modelo está explicado en más detalle en Andersen, Ocampo y Vargas (2006).

Conversión reciente (1975-2001)

Hasta 2001, se convirtió aproximadamente 7,6% del área de estudio de su vegetación natural a usos agropecuarios. El Mapa 3 muestra que la conversión se concentra sobre todo

en las tierras bajas de Santa Cruz y Chapare y en los Yungas cerca de Caranavi. Aparte de una incursión reciente en el TIPNIS, las áreas protegidas no han sufrido mucha conversión hasta ahora.

Mapa 3: Conversión reciente (circa 1975-2001) de áreas naturales



Fuente: Elaboración propia en base de datos de Killeen *et al* (2005).

Diferentes Escenarios

Se trabaja con cuatro diferentes escenarios para obtener los límites inferiores y superiores del nivel de impacto ambiental que se puede esperar dentro de los próximos 20 años.

El primero escenario representa el escenario base y siguen las tendencias promedios de las últimas décadas de desarrollo en el área. Esto nos da los resultados más probables en ausencia de un cambio dramático en las políticas públicas hacia desarrollo o conservación en el área.

El segundo escenario es construido para reflejar una política de desarrollo agresiva. Para este propósito se usan las experiencias observadas para un grupo de municipios que han perseguido una estrategia muy agresiva en términos de conversión de áreas naturales durante las últimas décadas. Específicamente, se usa los 11 municipios del corredor que han convertido más de 30% de su área municipal hasta el año 2001. Ellos son Santa Cruz de la Sierra, Porongo, La Guardia, Warnes, San Carlos, Portachuelo, Montero, Saavedra, y Mineros de Santa Cruz, Puerto Villarroel de Cochabamba y Caranavi de La Paz.

El tercer escenario refleja una política que prioriza el turismo dentro del área con el propósito de conservar los activos naturales y generar fuentes de ingresos para la población local al mismo tiempo. Como representantes para el escenario turístico se usa Rurrenabaque, Coroico y Samaipata que son los únicos municipios (aparte de las ciudades principales) con importantes niveles de ingresos y empleo derivado de actividades turísticas.

El cuarto escenario refleja una política de conservación; como representantes de este escenario, se usan los municipios que tienen al menos 50% de su área municipal protegida por ley. Nueve municipios cumplen este criterio: Apolo, Rurrenabaque, Pelechuco, Gral. Juan José Pérez (Charazani), Sacaba, Pojo, Tiraque, Buena Vista y Comarapa. Hay que tomar en cuenta que varias de las áreas protegidas son relativamente recientes y aun se

desarrollan las herramientas necesarias para que el sistema de áreas protegidas de Bolivia funcione, con todos los elementos de gestión necesarios. Por eso no se puede esperar un comportamiento más “conservacionista” en estos municipios, aunque se verá más adelante que estos municipios sí tienen una tasa de conversión promedio menor que en los otros escenarios.

Esta sección explica los componentes y implicaciones más importantes del modelo, mientras los detalles pueden encontrarse en un documento de trabajo acompañante³.

Proyecciones de población 2001-2026

La población existente y los usos actuales de recursos naturales en el área de estudio forman la base fundamental para el modelo de simulación. Factores demográficos, como fertilidad, mortalidad, y migración, implican que la población crecerá en el futuro. Entendiendo las tendencias de las últimas décadas, se esperaría que la población de 4 millones en 2001 aumentara hasta cerca de 6,6 millones en 2026. Sin embargo, la tasa de crecimiento poblacional depende de las políticas de desarrollo aplicadas en el área. Por ejemplo, la tasa de migración neta es mucho más alta en el caso de desarrollo agresivo que en el escenario base.

Dado que el tamaño de la población en el corredor es de suma importancia para el impacto ambiental en el futuro, el módulo de proyección de población es central para el modelo. Se usa métodos demográficos al nivel de localidades para estas proyecciones y las tasas de migración son diferenciadas entre escenarios de acuerdo a las tendencias de los municipios que representan los diferentes escenarios.

“Los que dañamos somos nosotros mismos, la gente que vive aquí en la comunidad.”

*Angélica Surco, comerciante,
30 años, Cotapata*

³ Andersen, Lykke E., Milenka Ocampo y Martín Vargas (2006) “Conservación y Desarrollo Humano: Un Análisis Dinámico Cuantitativo de la Región Amboró-Madidi.” Cuaderno de Trabajo, Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo, La Paz, Bolivia.

La Tabla 1 muestra las tasas de inmigración, emigración, e inmigración neta en los diferentes escenarios. Por ejemplo, en el escenario base, que está fundamentado en los patrones de migración observados en todo el CAM durante el periodo 1996-2001, se nota que la tasa de emigración de áreas rurales es más grande que la tasa de inmigración, lo que implica que la tasa neta de inmigración hacia las áreas rurales es negativa. Esto tiene un efecto moderador en la tasa de crecimiento de la población rural que esperamos en el futuro.

En cambio, en los municipios que definen el escenario de desarrollo agresivo, se observa que la tasa de inmigración neta hacia áreas rurales es positiva. Esto significa que la población rural crece más rápidamente en este escenario que en el escenario base. La población total también crece más rápidamente en el escenario de desarrollo agresivo, ya que la tasa de inmigración neta anual para el CAM es de 9,6 personas por mil habitantes en comparación con 0,5 en el escenario base.

En los municipios que definen el escenario de turismo, todos los flujos migratorios son más importantes, y se observa una fuerte migración rural-urbana. La emigración de áreas rurales es tan fuerte que la población rural decrecerá en este escenario.

En cambio, la emigración de áreas rurales en los municipios que definen el escenario de conservación es más bajo que en todos los otros escenarios. Esto indica que las áreas rurales en, o cerca de, áreas protegidas son relativamente atractivas para habitantes rurales, y no se ve el mismo éxodo que en muchas otras áreas rurales del corredor. Esto se torna importante para las proyecciones, ya que el escenario de conservación va a mostrar una población rural más grande que los otros escenarios.

Tabla 1: Parámetros de migración, bajo diferentes escenarios

Escenario	Área	Tasa de inmigración anual (por 1000 habitantes)	Tasa de emigración anual (por 1000 habitantes)	Tasa de inmigración neta anual (por 1000 habitantes)
Base	Rural	13,1	20,7	-7,6
	Urbana	20,3	16,8	3,5
	Total	18,4	17,8	0,5
Desarrollo Agresivo	Rural	16,7	16,1	0,6
	Urbana	25,9	13,0	12,8
	Total	23,4	13,8	9,6
Turismo	Rural	22,9	33,4	-10,6
	Urbana	35,5	27,2	8,4
	Total	32,2	28,8	3,4
Conservación	Rural	13,8	15,2	-1,4
	Urbana	21,4	12,3	9,1
	Total	19,4	13,1	6,3

Fuente: Estimaciones propias, ver texto.

Todos los detalles sobre la metodología y parámetros usados para las proyecciones de población se encuentra en Andersen, Ocampo & Vargas (2006). La Tabla 2 resume los resultados. Se nota que la población crece más rápidamente en el escenario de desarrollo agresivo, llegando a 7,3 millones en 2026, en comparación con los 6,6 millones en el escenario base.

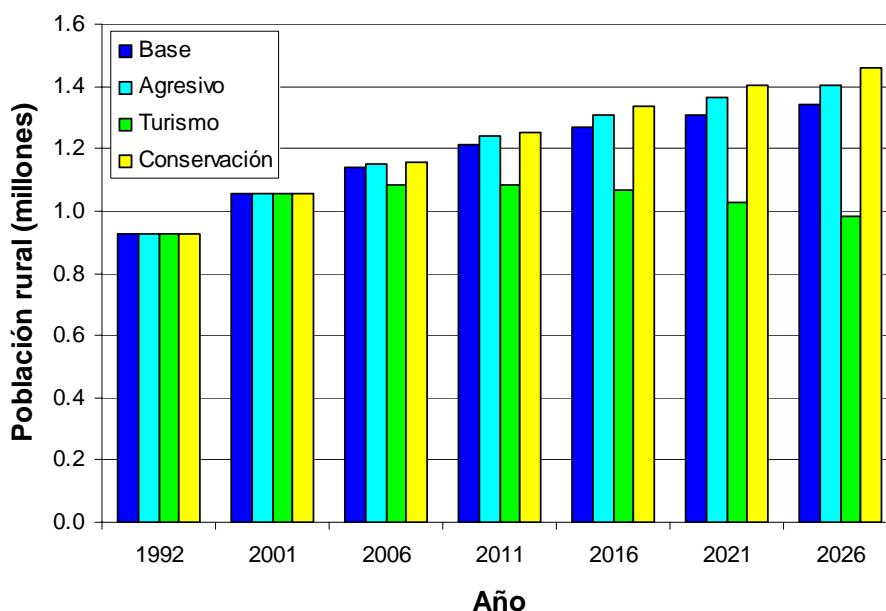
Tabla 2: Proyecciones de población total dentro del corredor, bajo diferentes escenarios (en miles de personas)

Año	(1) Base	(2) Desarrollo agresivo	(3) Turismo	(4) Conservación
2001	3.977	3.977	3.977	3.977
2006	4.539	4.632	4.569	4.597
2011	5.099	5.311	5.172	5.230
2016	5.634	5.990	5.766	5.854
2021	6.133	6.651	6.337	6.453
2026	6.609	7.303	6.893	7.037

Fuente: Proyecciones propias. Para detalles, ver Andersen, Ocampo y Vargas (2006).

Los patrones de migración difieren sustancialmente entre los diferentes escenarios, lo que lleva a diferencias importantes en la población rural. En el escenario base, la población rural crece de 1,06 millones en 2001 hasta 1,34 millones en 2026, lo que corresponde a una tasa de crecimiento anual de 1,0%. Esta baja tasa de crecimiento se debe a la fuerte emigración neta de áreas rurales observadas en el corredor entre 1996 y 2001, una tendencia que se espera continúe en el futuro. El crecimiento es un poco más alto en los escenarios de desarrollo agresivo y conservación, ya que ambos tienden a tener políticas que hacen que las áreas rurales sean relativamente más atractivas. En cambio, en el escenario de turismo, la población rural empieza a decrecer a partir del año 2011 y termina el 2026 a un nivel menor que en el 2001 (ver Gráfico 1).

Gráfico 1: Crecimiento de la población rural del corredor, 1992-2026, proyecciones bajo diferentes escenarios



Fuente: Elaboración propia.

La tasa de migración neta es un poco mayor en el escenario de desarrollo agresivo que en el de conservación (ver Tabla 1), y por eso se esperaría que la población rural sea mayor en el primer caso. Sin embargo, como se ve en el Gráfico 1, la población rural es más alta en el escenario de conservación. La explicación es que las simulaciones son hechas a nivel de localidad, y en el escenario de desarrollo agresivo, existen varias localidades rurales que

reciben tantos migrantes que pasan por el límite de los 2000 habitantes y se re-categorizan como áreas urbanas.

El impacto ambiental bajo diferentes escenarios

Una vez que se sabe cuantas personas hay en el corredor y que están haciendo, podemos estimar el impacto que ellos tienen sobre el medio ambiente. El impacto obviamente varía de una persona a la otra dependiendo de sus actividades específicas, edad y género, sin embargo, se puede calcular un impacto promedio por persona para los diferentes escenarios. Como variable sumatoria de los impactos ambientales, se escogió “área natural convertida por año por persona rural, en promedio.” Esto incluye áreas naturales convertidas para propósitos agropecuarios, bosques sustancialmente cambiados por tala de madera y áreas naturales convertidas por proyectos de construcción (caminos, gasoductos, urbanización, etcétera). Excluye todos los impactos que no afectan la extensión de áreas naturales, como contaminación de mercurio debido a actividades de minería, escape de gas natural a la atmósfera, o desechos sólidos dejados por los turistas.

Los impactos ambientales promedios para cada escenario se han estimado en base de información histórica. Por ejemplo, el impacto promedio en el escenario base se ha estimado en 786 m² de área natural perdida por persona en el área rural por año, lo que corresponde a las 53.961 hectáreas de área natural perdida por año durante el periodo 1991-2001 en los 57 municipios para los cuales tenemos datos de población promedio estimada en 686.382 habitantes.

Para el escenario de desarrollo agresivo, se ha aplicado el mismo método de cálculo, pero solamente para los 11 municipios representando el escenario de desarrollo agresivo (Santa Cruz de la Sierra, Porongo, La Guardia, Warnes, San Carlos, Portachuelo, Montero, Saavedra, Mineros, Puerto Villarroel y Caranavi). Entre los 174.418 habitantes rurales en promedio en estos 11 municipios durante el periodo 1991-2001, se convirtieron cada año

29.306 hectáreas, resultando en una tasa de conversión promedio de 1,680 m² por persona rural por año.

Para el escenario de turismo se usa los datos de Rurrenabaque, Coroico, y Samaipata que son los tres municipios con más actividad turística y mayores partes de sus poblaciones ocupadas con actividades turísticas. Existe una gran variación en los niveles de conversión, desde 76 m²/persona en area rural/año en Samaipata hasta 1.782 en Rurrenabaque, resultando en un promedio ponderado de 643 m²/persona rural/año.

Para el escenario de conservación se calculó el promedio ponderado para los 9 municipios que tienen más de la mitad de su área municipal protegida por ley (Apolo, Rurrenabaque, Pelechuco, Juan José Pérez (Charazani), Sacaba, Pojo, Tiraque, Buena Vista y Comarapa), lo que resultó en 568 metros cuadrados convertidos por persona del area rural por año.

La Tabla 3 resume los parámetros usados para estimar el impacto ambiental en los 4 escenarios descritos anteriormente.

Tabla 3: Parámetros de impacto ambiental bajo diferentes escenarios

	Escenarios			
	(1) <i>Base</i>	(2) <i>Desarrollo agresivo</i>	(3) <i>Turismo</i>	(4) <i>Conserva- ción</i>
Parámetro de impacto ambiental (m ² /persona rural/año)	786	1.680	643	568

Fuente: Estimaciones propias, ver texto.

Desarrollo Humano bajo diferentes escenarios

El Gráfico 2 muestra los avances en el Índice de Desarrollo Humano para los municipios que representan los diferentes escenarios. Varios de los municipios que representan el escenario de desarrollo agresivo han experimentado relativamente pequeños avances entre

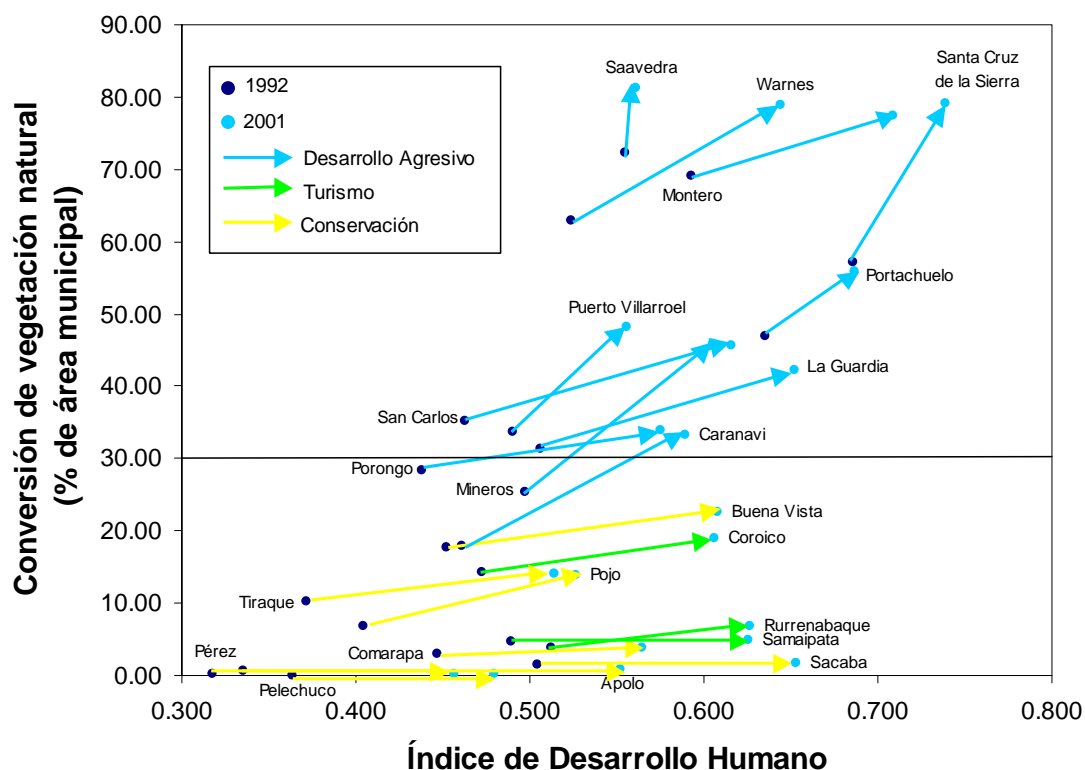
1992 y 2001, lo que lleva a un avance promedio⁴ de solamente 0,100, que es un valor menor del avance promedio para todo el país. En cambio, los avances para los municipios de conservación han sido relativamente grandes y consistentes, llevando a un promedio para este escenario de 0,141, lo que es más que el promedio para el país. El avance promedio para los tres municipios de turismo es de 0,128, un poco mayor que el promedio para el país.

Estos datos indican que la conservación no es inconsistente con el desarrollo humano. De hecho, los municipios con más de 50% de su área municipal protegida por ley, en promedio han experimentado avances más grandes en términos de desarrollo humano que los municipios que han seguido una estrategia de desarrollo muy agresivo en términos de impacto ambiental.

Parte de la explicación de los avances más grandes para municipios conservacionistas, es que empezaban de un nivel de desarrollo humano mucho más bajo en 1992 (0,413 versus 0,531 en el escenario de desarrollo agresivo) y en general los municipios de bajos niveles de desarrollo humano (conservacionistas o no) han experimentado un proceso de *catching up*, reduciendo las diferencias entre los municipios más atrasados y más avanzados. Esto se debe al hecho de que varios de los indicadores incluidos en el Índice de Desarrollo Humano tienen un “techo.” Por ejemplo, una vez que toda la población es alfabetizada, es imposible mejorar este indicador. Aunque el techo no está tan claro para el caso de la esperanza de vida, definitivamente es más fácil aumentar unos años más a partir de un promedio de 45 años que de 70 años.

⁴ Promedio simple de los 11 municipios. No ponderado por el tamaño de la población.

Gráfico 2: Cambios en Desarrollo Humano, diferentes escenarios



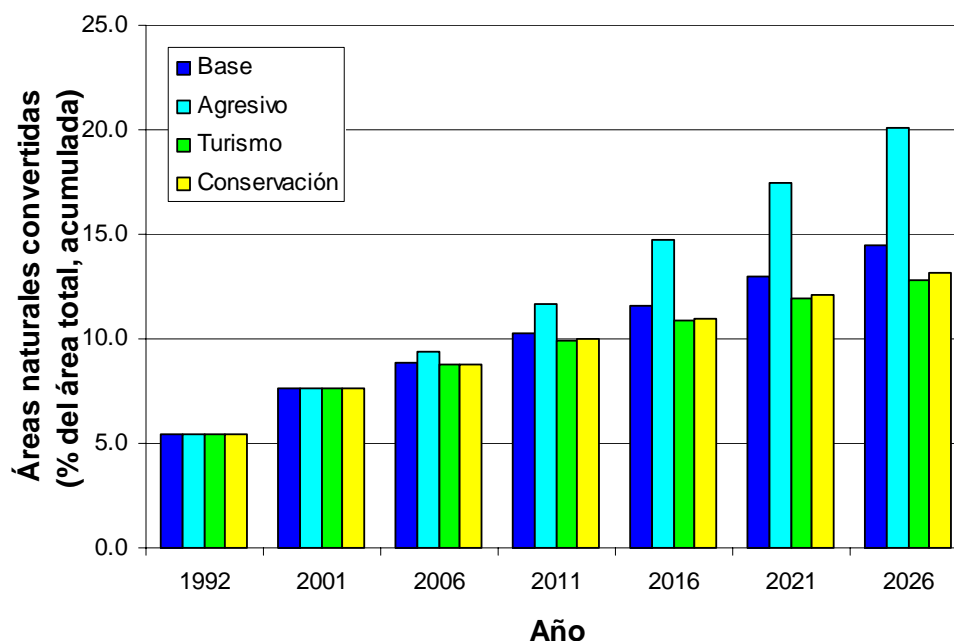
Fuente: Elaboración propia en base de información de Killeen et al (2005), UDAPSO-PNUD (1997) y PNUD (2004).

De todos modos, los datos muestran que no existe un *trade-off* entre conservación y desarrollo humano, ni siquiera una relación clara, y por eso es difícil modelar los impactos en términos de desarrollo humano futuro bajo diferentes escenarios. Debido a ello, en la siguiente sección solamente comparamos los impactos ambientales entre los diferentes escenarios.

Comparando escenarios

El Gráfico 3 muestra que en el escenario de desarrollo agresivo se llega a convertir casi dos veces más entre 2001 y 2026 que en el escenario base. En cambio, en los escenarios de turismo y conservación se llega a convertir un poco menos que en el escenario base, aunque las diferencias no son muy grandes. En el escenario de conservación, el área adicional que se logra proteger hasta 2026 es de 300 mil hectáreas o 1,3% del CAM más, en comparación con el escenario base.

Gráfico 3: Crecimiento de las áreas convertidas, 1992-2026, proyecciones bajo diferentes escenarios



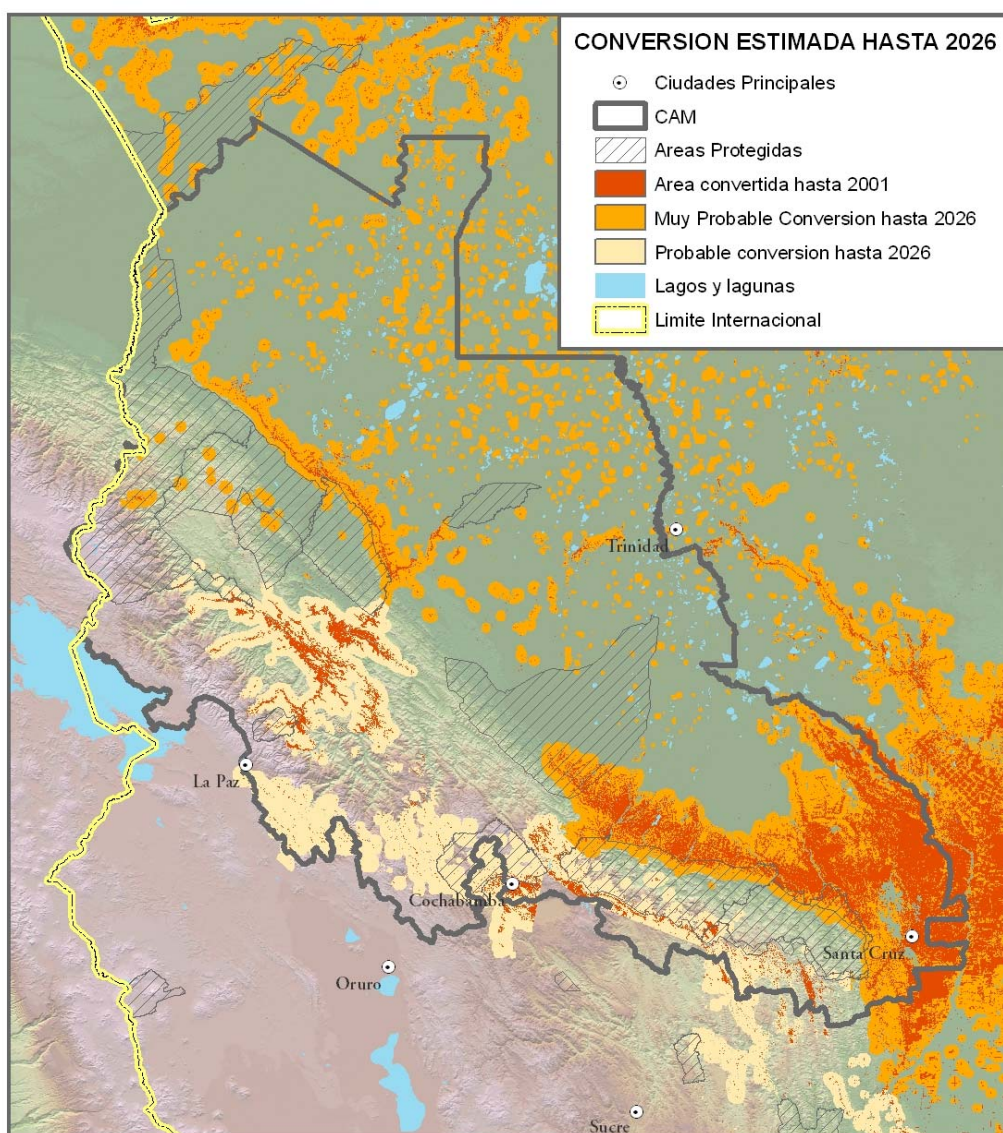
Fuente: Elaboración propia.

La conversión acumulada de 20% del área total del corredor probablemente sería un límite superior del nivel de conversión que podría observarse el año 2026, mientras que el 12% sería un límite inferior.

Para el propósito de la protección de la biodiversidad y los otros servicios ecológicos del corredor, la ubicación específica de la conversión es muy importante. El Mapa 4 muestra

donde se esperaría la conversión adicional entre 2001 y 2026. Las áreas de color naranja oscuro representan los 7.6% del CAM que han sido convertidos antes de 2001. Las áreas de color naranja representan otros 8% que serán convertidos entre 2001 y 2026 con muy alta probabilidad. Estas son las áreas con más presión demográfica, mejor acceso y menor pendiente. Las áreas rosadas son áreas adicionales que pueden ser convertidas bajo un escenario de desarrollo agresivo y en condiciones que permitan el uso de muy alta tecnología para su conversión.

Mapa 4: Conversión acumulada, escenario base 2026



Fuente: Elaboración propia en base de datos de Killeen *et al* (2005).

Se observa que gran parte del área de conversión futura estará fuera del CAM, no por razones de planificación, sino simplemente porque estas áreas son más atractivas para la agricultura moderna.

Con alta probabilidad se va a ver incursiones en la franja norte de los parques nacionales Carrasco y Amboró cerca del nuevo camino entre Cochabamba y Santa Cruz. Esto sugiere que un cambio de categoría de estos parques será necesario. Además muy probablemente exista una fuerte presión en la parte sur del TIPNIS que se debe al avance de la frontera agrícola por los colonizadores.

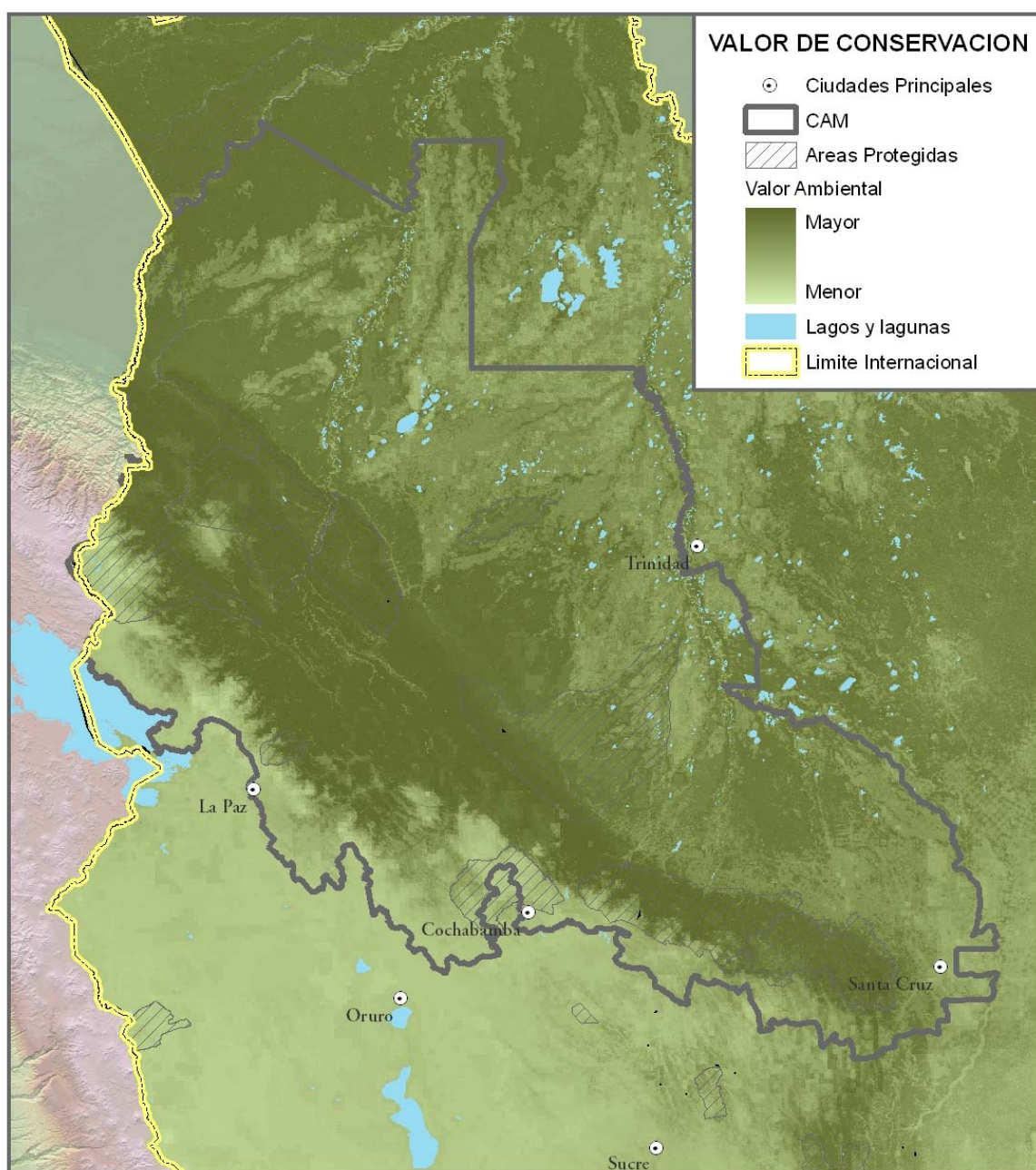
4. Prioridades de conservación

En la anterior sección se ha estimado la demanda de tierras vírgenes para actividades agrícolas en el CAM hasta 2026. En esta sección queremos mostrar las prioridades de conservación, para en la siguiente sección construir un mosaico de usos de tierra que de mejor manera posible acomoda los dos intereses opuestos.

Las prioridades de conservación se basan en los diferentes servicios ambientales que la vegetación natural brinda: la protección de agua limpia, la protección contra erosión, hábitat para otras especies y secuestro de carbono. En general, los servicios relacionados con agua y erosión son mayores en las áreas con mucha variación altitudinal, y estas áreas también tienen niveles de biodiversidad y endemismo mucho más altos. En cambio, el servicio de secuestro de carbono son más altos en las tierras bajas con bosques densos.

El Mapa 5 muestra la variación geográfica e importancia de todos los servicios ambientales en su conjunto, al mismo tiempo, este mapa representa las prioridades de conservación.

Mapa 5: Prioridades de conservación – importancia de los servicios ambientales

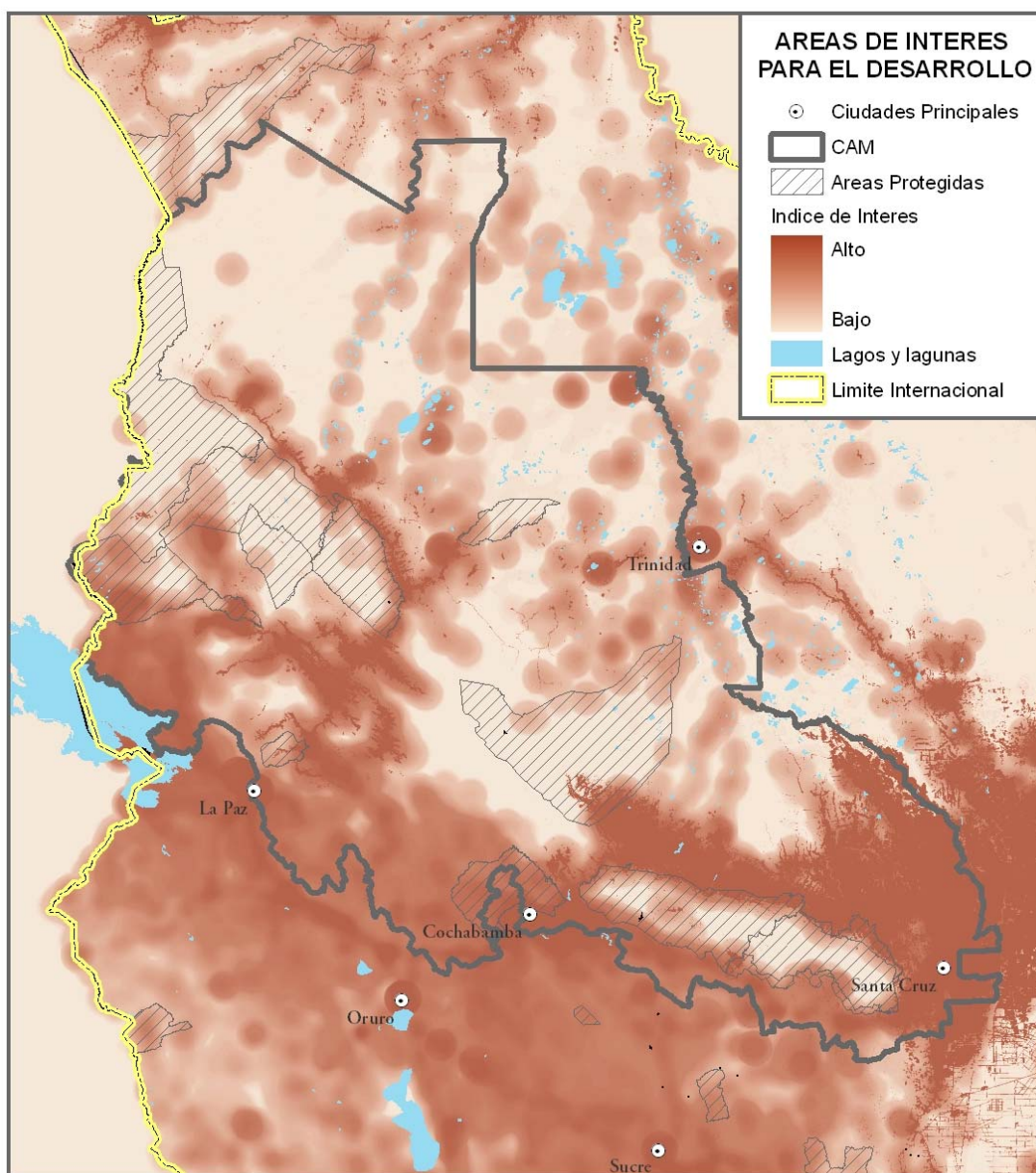


Fuente: Elaboración propia.

5. Creando un mosaico de usos de tierra

Para representar las prioridades para el desarrollo humano, se usa el mapa de estado de conservación de Ledezma & Painter (2005). Suponemos que las áreas de mayor interés para el desarrollo son aquellas que se hallan en estado de conservación crítico y regular debido a su intervención histórica.

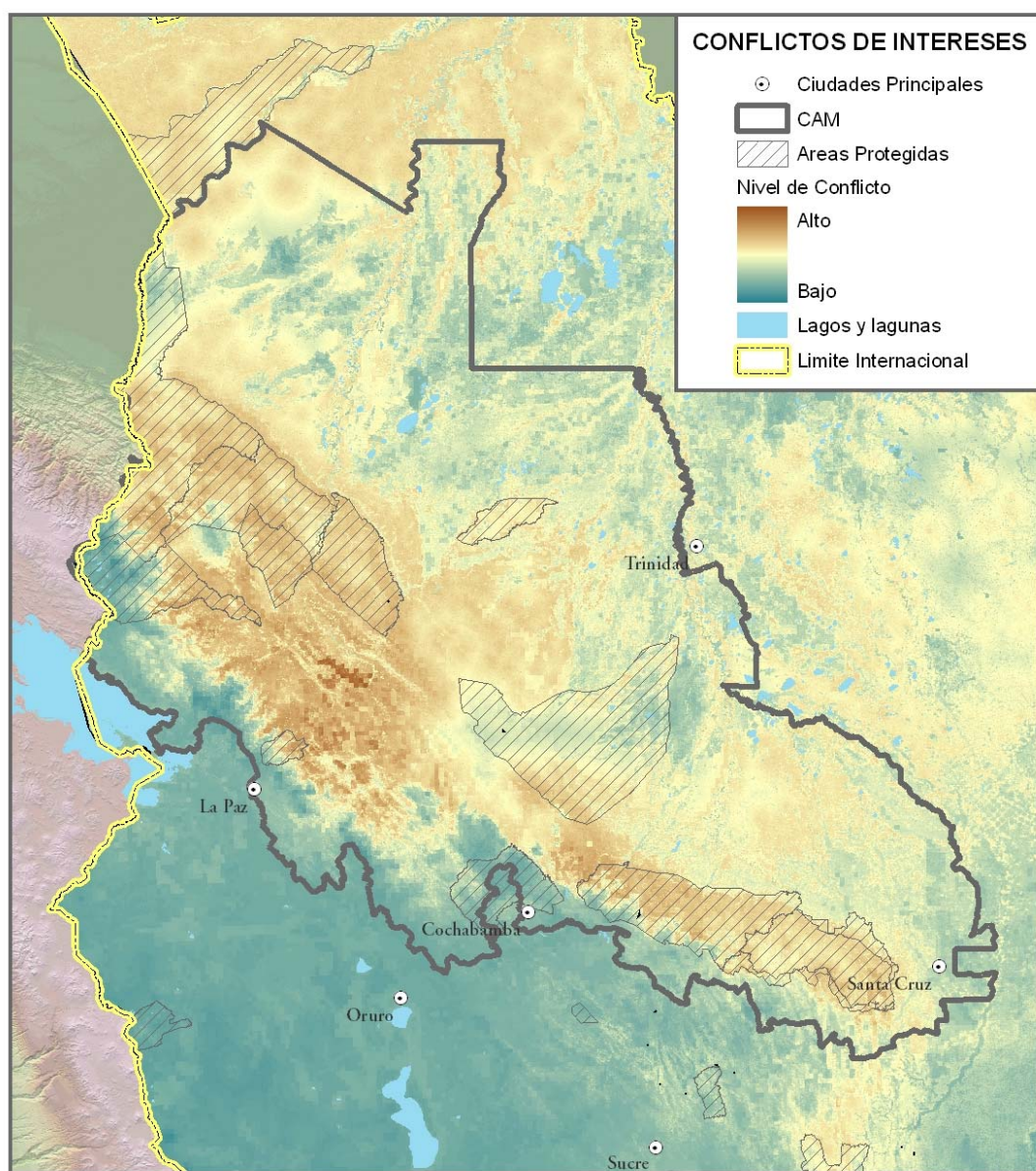
Mapa 6: Áreas de interés para el desarrollo humano



Fuente: Elaboración propia en base de información de Ledezma & Painter (2005).

Multiplicando los valores del Mapa 5 y Mapa 6, se obtiene un mapa que ilustra la intensidad de conflictos entre los dos objetivos (ver Mapa 7). Las áreas con valores más altos son áreas que simultáneamente tiene alta prioridad para la conservación y alta prioridad para el desarrollo humano. Por lo tanto son áreas que necesita intervención activa para asegurar que las actividades humanas en estas áreas son compatibles con la conservación de los servicios ambientales.

Mapa 7: Mapa de tensión entre la conservación y el desarrollo humano



Fuente: Elaboración propia.

De este mapa escogemos los 15%⁵ más críticos. Se propone que estas áreas van a servir como áreas de intervención en el mosaico final. Áreas de intervención significa áreas donde existen legislación y incentivos que aseguren que las actividades humanas son compatibles con la protección de los servicios ambientales en el área, como por ejemplo turismo, manejo forestal o agricultura de impacto bajo.

Fuera de estas áreas escogemos 35% adicional de alta prioridad para el desarrollo humano, y no de muy alta prioridad para la conservación. En estas áreas se podrían plantear actividades con mayor impacto ambiental, sin comprometer de manera importante los servicios ambientales.

Los restantes 50% del corredor serán conservados en un estado natural, suponemos que sin necesidad de intervenciones fuertes.

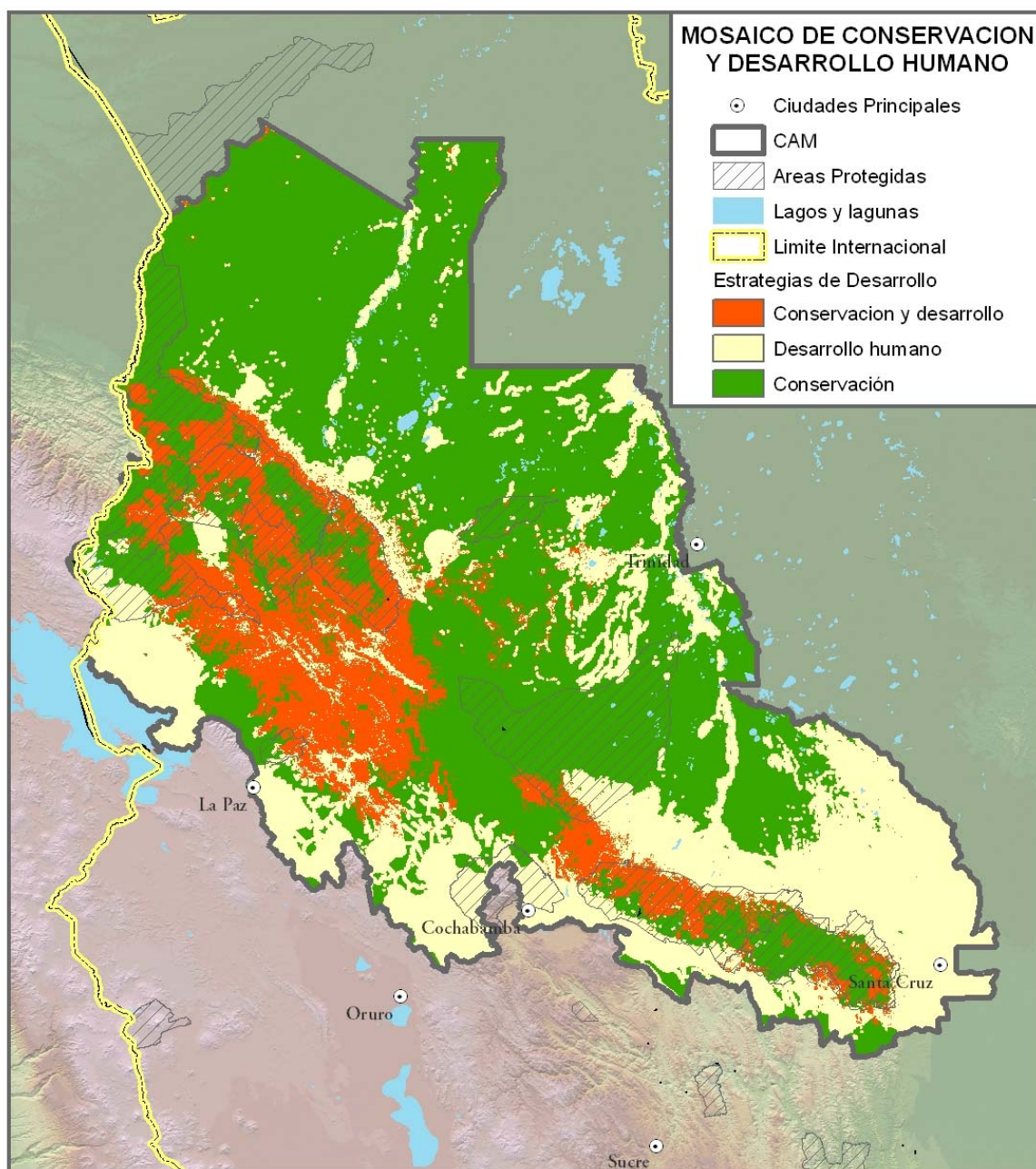
El Mapa 8 muestra como se puede acomodar estos tres diferentes tipos de uso de tierra en el CAM. La principal necesidad de intervención se encuentra en las Yungas de La Paz y en el Chapare. Gran parte del Parque Nacional Carrasco demuestra una fuerte tensión entre el desarrollo humano y la conservación, y no es realista pensar que la presente política de Parque Nacional puede prevenir incursiones importantes en el Parque.

En los Yungas de La Paz, aunque en el momento no es área protegida por ley, es deseable establecer políticas que traten de limitar la conversión de la vegetación natural, ya que estas áreas proporciona servicios ambientales muy importantes no solamente al nivel nacional, sino al nivel global, sobre todo por el gran número de especies únicas que acoge.

En otros casos, por ejemplo la parte más al sur del TIPNIS, este mosaico recomienda que se permita actividades agrícolas en la parte sur-este, ya que existe una demanda fuerte de tierras en esta área y no es un área de muy alta prioridad para la conservación.

⁵ Esto representa aproximadamente el tamaño del área que probablemente será convertido hasta 2026.

Mapa 4.6: Mosaico de usos dominantes en el CAM



Fuente: Elaboración propia.

6. Conclusiones

La información revisada en el presente documento muestra que nuestra área de estudio esta relativamente bien conservada hasta ahora, pero que hay amenazas que podrían llevar a la extinción de especies únicas. Hasta 2001, se ha convertido aproximadamente 7,6% del área de su forma natural a usos agropecuarios. En promedio, cada persona rural convierte 786 metros cuadrados de áreas naturales cada año. Siguiendo esta tendencia se llegaría a un nivel de conversión acumulada de 15% aproximadamente para el año 2026.

Varios municipios, sobre todo en Santa Cruz, han seguido una estrategia de desarrollo mucho más agresiva en términos de su impacto ambiental. Estas áreas han sido muy atractivas para los migrantes, y si este tipo de estrategia se aplicaría en todos los municipios del corredor, se esperaría un influjo mucho más grande de habitantes rurales y se podría llegar a convertir hasta el 20% del área total el año 2026. Este sería el límite superior de conversión con el mayor impacto ambiental ya que gran parte del área tiene una topografía tan accidentada que una estrategia de desarrollo agresiva no sería factible.

Se han identificado las áreas con mayor tensión entre las prioridades de desarrollo humano y las prioridades para la conservación. Estas áreas merecen particular atención para asegurar que se puedan desarrollar actividades humanas que contribuyan al desarrollo humano sin comprometer la calidad de los servicios ambientales que brinda la vegetación natural y el ecosistema en su conjunto.

Bibliografía

Andersen, Lykke E., Milenka Ocampo y Martín Vargas (2006) “Conservación y Desarrollo Humano: Un Análisis Dinámico Cuantitativo de la Región Amboró-Madidi.” Cuaderno de Trabajo, Programa de Naciones Unidas para el Desarrollo, La Paz, Bolivia.

- CI & CEPF (2003) “Corredor de Conservación Vilcabamba-Amboró: Estrategia Básica de Implementación del Corredor de Conservación Vilcabamba-Amboró” Conservation International & Critical Ecosystem Partnership Fund, Perú-Bolivia. Informe Borrador.
- Costanza, Robert, Ralph d’Arge, Rudolf de Groot, Stephen Farber, Monica Grasso, Bruce Hannon, Karin Limburg, Shahid Naeem, Robert V. O’Neill, Jose Paruelo, Robert G. Raskin, Paul Sutton & Marjan van den Belt (1997) “The value of the world’s ecosystem services and natural capital.” *Nature* 387: 253-260.
- Killeen, T.J., Calderon, V., Steininger, M., Harper, G., Siles, T., Solorzano L.A., Tucker, C.J. (2005) “Forty years of land-use change in Bolivia: Who, where, why, and how much”. Conservation International. (In preparation).
- Ledezma, Juan Carlos y Painter, Lilian (2005) “Método para el Mapa de Estado de Conservación.” Documento no publicado.
- Mittermeier, R. A., N. Meyers, P. Robles Gil & C. G. Mittermeier (2003) *Biodiversidad Amenazada: Las Ecoregiones Terrestres Prioritarias del Mundo.* Mexico: CEMEX.
- PNUD (2004) **Índice de Desarrollo Humano en los Municipios de Bolivia.** Informe Nacional de Desarrollo Humano 2004, La Paz, Bolivia.
- UDAPSO-PNUD (1997) **Índices de Desarrollo Humano y Otros Indicadores Sociales en 311 Municipios de Bolivia.** La Paz, Bolivia.